

T S1/7/ALL FROM 351

1/7/1 (Item 1 from file: 351)

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013589514 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-073721/200109

Particulate removal system of diesel engine for vehicle, estimates amount of particulate collection in filter based on air mass flow detected, when supplying air via filter in specified running condition of vehicle

Patent Assignee: FUJITSU TEN LTD (FUTE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2000170520	A	20000620	JP 98348290	A	19981208	200109 B

Priority Applications (No Type Date): JP 98348290 A 19981208

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2000170520	A	11	F01N-003/02	

JP 2000170520 A 11 F01N-003/02

Abstract (Basic): JP 2000170520 A

NOVELTY - An ECU (13) controls a blower (8) to supply a set amount of air with a predetermined driving force to a filter (3) in a specified running condition of a vehicle. The ECU estimates the amount of particulate collected from the exhaust group of an engine (1) by the filter based on the air mass flow detected by a sensor (9) in an air introduction path (7) led to the filter.

USE - For performing combustion removal of diesel fine particulates in black smoke emitted from exhaust group of diesel engine in motor vehicle.

ADVANTAGE - The air passage resistance becomes fixed in the air introduction path led to the filter, when the engine speed is stabilized, since a predetermined amount of air is supplied to the filter by a specified driving force under a predetermined running condition of the vehicle and the amount of particulates collected in the filter is estimated based on the air flow detected in the air introduction path. The magnitude of air passage resistance can be decided from the amount of particulate collection in the filter, since the air passage resistance becomes small and large respectively, when the amount of particulate collection increases and decreases.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing is a block diagram showing the particulate removal system of internal combustion engine in motor vehicle.

Engine (1)  
Filter (3)  
Air introduction path (7)  
Blower (8)  
Sensor (9)  
ECU (13)

pp; 11 DwgNo 1/12

Derwent Class: Q51; S02; T01; X22

International Patent Class (Main): F01N-003/02

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-170520

(P2000-170520A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51) Int. CL <sup>7</sup>	識別記号	F I	9-コード (参考)
F 0 1 N 3/02	3 2 1	F 0 1 N 3/02	3 2 1 K 3 G 0 9 0
	3 3 1		3 3 1 H

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-348290

(22) 出願日 平成10年12月8日 (1998.12.8)

(71) 出願人 000237592

富士通株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 太地 剛介

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通株式会社内

(74) 代理人 100096080

弁理士 井内 龍二

Pターム (参考) 3C09D A401 B404 C401 C812 C818

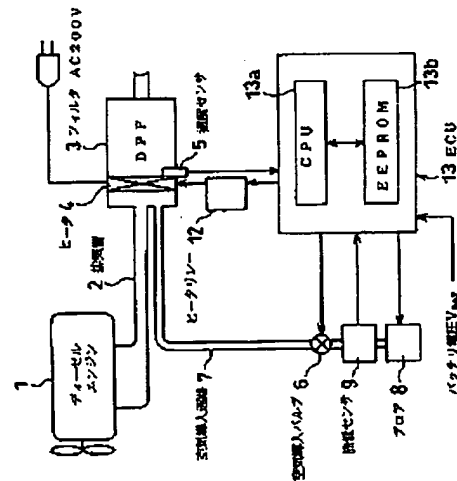
C823 D401 D409 D804 E407

(54) 【発明の名称】 内燃機関のパティキュレート除去システム

(57) 【要約】

【課題】 プロアによる空気の背圧を計測する背圧センサを不要とすることによって、システムのコストダウンを図ることのできる内燃機関のパティキュレート除去システムを提供すること。

【解決手段】 ディーゼルエンジン1の排気系に排気ガス中のパティキュレートを捕集するためのフィルタ3と、フィルタ3に空気の導入を行なう空気導入通路7と、空気導入通路7に接続されるプロア8と、プロア8からの空気流量を検出する流量センサ9とを備えた内燃機関のパティキュレート除去システムにおいて、所定の車両運転状態時に、プロア8から所定の駆動力で空気を吐出させて、流量センサ9より得られる空気流量からフィルタ3のパティキュレート捕集量を推定するECU13とを装備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気系に排気ガス中のパティキュレートを集めるためのフィルタと、該フィルタに空気の導入を行なう空気導入通路と、該空気導入通路に接続される空気供給手段と、該空気供給手段からの空気流量を検出する空気流量検出手段とを備えた内燃機関のパティキュレート除去システムにおいて、

所定の車両運転状態時に、前記空気供給手段から所定の駆動力で空気を吐出させるように制御する第1の制御手段と、前記空気流量検出手段より得られる空気流量から前記フィルタのパティキュレート捕集量を推定する推定手段とを備えていることを特徴とする内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項2】 前記所定の車両運転状態時に、前記空気供給手段から前記所定の駆動力で空気を吐出させた場合の前記空気流量と前記パティキュレート捕集量との関係を示したデータを記憶する第1の記憶手段を備え、前記推定手段が前記データに基づいて前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項3】 前記空気供給手段から前記所定の駆動力で空気を吐出させるために、前記空気供給手段に印加されるバッテリー電圧に応じて駆動デューティ比を制御する第2の制御手段を備えていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項4】 前記所定の駆動力は、前記所定の車両運転状態時でありかつ前記パティキュレート捕集量が所定範囲内にある時に、前記空気供給手段からの吐出空気流量を所定量とすることができるバッテリー電圧と駆動デューティ比とから求められる平均印加電圧として求められるものであり、該平均印加電圧を記憶する第2の記憶手段を備え、前記第2の制御手段が前記平均印加電圧に基づいて前記駆動デューティ比を制御するものであることを特徴とする請求項3記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項5】 前記第2の記憶手段は書換可能な記憶手段であり、前記第2の記憶手段への書き換えが、前記所定の車両運転状態時でありかつ前記パティキュレート捕集量が所定範囲内にある時のみ可能となるように制御する第3の制御手段を備えていることを特徴とする請求項4記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項6】 前記内燃機関からの排気ガスを前記フィルタへ導入する排気管に排気シャッターが設けられ、所望期間中、前記排気シャッターを閉じるように制御する第4の制御手段を備えていることを特徴とする請求項1～5のいずれかの項に記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項7】 所望期間中、前記内燃機関へ空気の導入を行なう空気導入管に配設されたスロットルバルブを開

じるように制御する第5の制御手段を備えていることを特徴とする請求項1～6のいずれかの項に記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項8】 前記推定手段が、前記内燃機関の予熱開始から前記内燃機関の始動までの間に検出される空気流量を用いて前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴とする請求項1～7のいずれかの項に記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項9】 前記空気流量検出手段が熱線式センサである場合、前記推定手段が、前記センサへの通電開始から所定時間経過後に検出される空気流量を用いて前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴とする請求項8記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項10】 前記パティキュレート捕集量の推定に用いる空気流量が検出されるまで、前記内燃機関が廻らないように制御する第6の制御手段を備えていることを特徴とする請求項9記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項11】 前記推定手段が、前記内燃機関が停止してから所定時間を利用して前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴とする請求項1～7のいずれかの項に記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項12】 前記推定手段が、前記空気導入通路にかかる通気抵抗が安定している時間に検出される空気流量を用いて前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴とする請求項1～7のいずれかの項に記載の内燃機関のパティキュレート除去システム。

【請求項13】 内燃機関の排気系に排気ガス中のパティキュレートを集めるためのフィルタと、該フィルタ再生時にパティキュレートの燃焼用空気の導入を行なう空気導入通路と、該空気導入通路に接続される空気供給手段と、該空気供給手段からの空気流量を検出する空気流量検出手段と、前記空気供給手段からの空気の背圧を検出する背圧検出手段とを備え、該背圧検出手段より得られる背圧から前記フィルタのパティキュレート捕集量を推定する内燃機関のパティキュレート除去システムにおいて、

所定の車両運転状態時に、前記空気供給手段から前記フィルタへ所定の駆動力で空気を吐出させる第1の制御手段と、前記空気流量検出手段より得られる空気流量から前記パティキュレート捕集量を推定する推定手段とを備えていることを特徴とする内燃機関のパティキュレート除去システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内燃機関のパティキュレート除去システムに関し、より詳細には、ディーゼルエンジンの排気系に黒煙中のディーゼル微粒子（＝バ

ティキュレート)を捕集するためのフィルタを備え、捕集されたパティキュレートを燃焼除去(再生)する内燃機関のパティキュレート除去システムに関する。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンは、低燃費・高出力の特徴から輸送用・産業用・発電用等広範に使用されている。一般に、ディーゼルエンジンは、燃焼温度が高くなることにより、窒素酸化物が多いという問題点をEGR(排ガス再循環)システムで克服し、今では低燃費に由来する排気中の二酸化炭素が少ない理由から、地球温暖化を促進させない環境に優しいエンジンとして注目されている。

【0003】一方、ディーゼルエンジンは、黒煙を排出することが問題視されており、特に屋内作業等の所で使用される時、パティキュレート除去の要求が高まっている。

【0004】そこで、本発明者はこの要求に応えるため、ディーゼル車の排気からパティキュレートを完全に除去することのできる内燃機関のパティキュレート除去システムを開発した。図11はその内燃機関のパティキュレート除去システムを概略的に示したブロック図である。

【0005】ディーゼルエンジン1の排気系には排気管2途中にパティキュレートを捕集するためのフィルタ(DPF: Diesel Particulate Filter)3が設けられ、フィルタ3にはパティキュレートを燃焼させるヒータ4及びフィルタ3の温度を計測する温度センサ5が設けられている。またフィルタ3には空気導入バルブ6が設けられた空気導入通路7を介してプロア8が接続されている。また空気導入通路7にはプロア8からの空気流量を計測する流量センサ9が介装されている。またプロア8からフィルタ3への空気の背圧を計測する背圧センサ10が空気導入通路7の空気導入バルブ6の出口側に接続されている。

【0006】温度センサ5、流量センサ9、及び背圧センサ10はCPU11a及びEEPROM11bを含んで構成されるECU11に接続され、ECU11は空気導入バルブ6、プロア8、及びヒータリレー12に接続されている。

【0007】ディーゼルエンジン1から排出される黒煙中のパティキュレートはフィルタ3で捕集され、捕集量は運転席前部に搭載されたディスプレイのLED等に表示される。運転者はその表示に基づいてパティキュレート捕集量を判断し、そのパティキュレートを燃焼除去(再生)させることができる。再生作業は、ディーゼルエンジン1を停止させ、外部交流電源(AC200V)を車両に接続し、ヒータ4に通電し、プロア8から空気を圧送することによって1時間程度で完了する。

【0008】再生中のCPU11a及び各機能部品の作動機構について説明する。

①ヒータリレー12をONし、ヒータ4に通電を開始する。

②空気導入バルブ6を開けてプロア8を動作させ、パティキュレートの燃焼に必要な空気を導入する。

③流量センサ9により実際に供給されている空気量を検知し、パティキュレートの燃焼に最適な量を送るようにプロア8を制御する。

④温度センサ5によりフィルタ3の温度を検知し、パティキュレートの燃焼に最適な温度になるようにヒータリレー12を制御する。

【0009】以上のように、パティキュレートの燃焼の制御では温度センサ5によるフィードバック制御、及び流量センサ9によるフィードバック制御によって、電源電圧に依存しない安定な燃焼エネルギーを供給することによる燃焼熱のコントロールと空気流量の微調整とを行ない、フィルタ3の異常過熱による破損を防止する。なお、再生中はエンジン1が廻らないようにスタータリレー(図示せず)をカットする。

【0010】続いて、捕集量検出方式について説明する。フィルタ3の耐久性を確保するためには再生時のフィルタ3の最高温度を所定値内に抑えることが必要である。そのためにはフィルタ3のパティキュレート捕集量が必要となる。

【0011】フィルタ3のパティキュレート捕集量はCPU11aにより推定される。パティキュレート捕集量は背圧センサ10からの信号、及びEEPROM11bに格納されている背圧と捕集量との関係を示すデータ(図12参照)から、補間計算により推定される。捕集量の計算には背圧センサ10の出力値の最高値をメモリした値(ピークホールド値)が用いられる。図12

(a)は背圧センサ10のセンサ特性を示したグラフであり、(b)は背圧と捕集量との関係を示したグラフである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の内燃機関のパティキュレート除去システムには、プロア8による供給空気量を計測する流量センサ9と、プロア8からフィルタ3への空気の背圧を計測する背圧センサ10との2つのセンサが設けられている。流量センサ9はパティキュレート燃焼の際に使用されるものであり、背圧センサ10はフィルタ3のパティキュレート捕集量を推定する際に使用されるものである。このように、従来の内燃機関のパティキュレート除去システムではそれぞれの目的に対応した、それ専用のセンサを必要としているので、コスト的に引き台わなくなる虞れがあった。

【0013】本発明は上記課題に鑑み込まれたものであって、プロアによる空気の背圧を計測する背圧センサを不要とすることによって、システムのコストダウンを図ることのできる内燃機関のパティキュレート除去システ

ムを提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段及びその効果】上記目的を達成するために本発明に係る内燃機関のバティキュレート除去システム(1)は、内燃機関の排気系に排気ガス中のバティキュレートを捕集するためのフィルタと、該フィルタに空気の導入を行なう空気導入通路と、該空気導入通路に接続される空気供給手段と、該空気供給手段からの空気流量を検出する空気流量検出手段とを備えた内燃機関のバティキュレート除去システムにおいて、所定の車両運転状態時に、前記空気供給手段から所定の駆動力で空気を吐出させるように制御する第1の制御手段と、前記空気流量検出手段より得られる空気流量から前記フィルタのバティキュレート捕集量を推定する推定手段とを備えていることを特徴としている。

【0015】エンジン回転数が安定(例えば、エンジン停止時)している場合には、前記空気導入通路における通気抵抗は一定になるので、このときの通気抵抗の大きさは前記フィルタのバティキュレート捕集量によって決まり、そのバティキュレート捕集量が多くなるに従って大きくなる。

【0016】また、前記空気供給手段から前記フィルタへ一定の駆動力で空気を吐出させた場合には、前記通気抵抗が大きくなるに従って、前記空気導入通路を流れる空気流量は少なくなる。

【0017】よって、エンジン回転数が安定しているときに、前記空気供給手段から前記フィルタへ一定の駆動力で空気を吐出させた場合には、バティキュレート捕集量が多くなるに従って、前記空気導入通路を流れる空気流量は少なくなる。逆に言うならば、前記空気導入通路を流れる空気流量が低下するに従って、前記フィルタのバティキュレート捕集量は増大していることになる。

【0018】そこで上記内燃機関のバティキュレート除去システム(1)では、前記バティキュレート捕集量が增大するに従って前記空気流量が低下することを利用して、所定の車両運転状態時に、前記空気供給手段から前記フィルタへ所定の駆動力で空気を吐出させ、前記空気流量検出手段より得られる空気流量から前記フィルタのバティキュレート捕集量を推定する。よって、図11に示した従来の内燃機関のバティキュレート除去システムでは必要であった背圧センサ10を設けなくとも前記バティキュレート捕集量を推定することができるので、システムの低コスト化を図ることができる。

【0019】また、本発明に係る内燃機関のバティキュレート除去システム(2)は、上記内燃機関のバティキュレート除去システム(1)において、前記所定の車両運転状態時に、前記空気供給手段から前記所定の駆動力で空気を吐出させた場合の前記空気流量と前記バティキュレート捕集量との関係を示したデータを記憶する第1の記憶手段を備え、前記推定手段が前記データに基づい

て前記バティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴としている。

【0020】上述したように、前記バティキュレート捕集量が增大するに従って前記空気流量が低下するので、上記内燃機関のバティキュレート除去システム(2)では、前記空気流量と前記バティキュレート捕集量との関係を示したデータを記憶する前記第1の記憶手段を備え、そのデータに基づいて前記バティキュレート捕集量を推定することによって推定精度の向上を図っている。

【0021】また、本発明に係る内燃機関のバティキュレート除去システム(3)は、上記内燃機関のバティキュレート除去システム(1)又は(2)において、前記空気供給手段から前記所定の駆動力で空気を吐出させるために、前記空気供給手段に印加されるバッテリー電圧に応じて駆動デューティ比を制御する第2の制御手段を備えていることを特徴としている。

【0022】上記内燃機関のバティキュレート除去システム(3)によれば、前記空気供給手段に印加される前記バッテリー電圧が変動したとしても、前記空気供給手段から前記所定の駆動力で前記フィルタへ空気を供給し続けることができる。

【0023】また、本発明に係る内燃機関のバティキュレート除去システム(4)は、上記内燃機関のバティキュレート除去システム(3)において、前記所定の駆動力は、前記所定の車両運転状態時でありかつ前記バティキュレート捕集量が所定範囲内にある時に、前記空気供給手段からの吐出空気流量を所定量とすることができるバッテリー電圧と駆動デューティ比とから求められる平均印加電圧として求められるものであり、該平均印加電圧を記憶する第2の記憶手段を備え、前記第2の制御手段が前記平均印加電圧に基づいて前記駆動デューティ比を制御するものであることを特徴としている。

【0024】上記内燃機関のバティキュレート除去システム(4)によれば、前記所定の駆動力を前記平均印加電圧として求め、その平均印加電圧に基づいて前記駆動デューティ比を制御するので、前記空気供給手段から確実に前記所定の駆動力で前記フィルタへ空気を吐出させることができるので、前記バティキュレート捕集量の推定精度の向上が図られる。

【0025】また、本発明に係る内燃機関のバティキュレート除去システム(5)は、上記内燃機関のバティキュレート除去システム(4)において、前記第2の記憶手段は書換可能な記憶手段であり、前記第2の記憶手段への書き換えが、前記所定の車両運転状態でありかつ前記バティキュレート捕集量が所定範囲内にある時のみ可能となるように制御する第3の制御手段を備えていることを特徴としている。

【0026】上記内燃機関のバティキュレート除去システム(5)によれば、前記第2の記憶手段が書換可能な記憶手段であるので、前記平均印加電圧を車両毎に求め

ることができるので、前記パティキュレート捕集量の推定精度のより一層の向上が図られる。また、前記第2の記憶手段への書き換えが所定の場合に限定されるので、適切な前記平均印加電圧を前記第2の記憶手段に記憶させておくことができる。

【0027】また、本発明に係る内燃機関のパティキュレート除去システム(6)は、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(1)～(5)のいずれかにおいて、前記内燃機関からの排気ガスを前記フィルタへ導入する排気管に排気シャッターが設けられ、所望期間中、前記排気シャッターを閉じるように制御する第4の制御手段を備えていることを特徴としている。

【0028】上記内燃機関のパティキュレート除去システム(6)によれば、前記パティキュレート捕集量の推定に用いる空気流量の検出期間中、前記排気シャッターを閉じ、前記空気の漏れを防止することによって、前記空気流量の検出精度の向上が図られる。

【0029】また、本発明に係る内燃機関のパティキュレート除去システム(7)は、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(1)～(6)のいずれかにおいて、所望期間中、前記内燃機関へ空気の導入を行なう空気導入管に設けられたスロットルバルブを閉じるように制御する第5の制御手段を備えていることを特徴としている。

【0030】上記内燃機関のパティキュレート除去システム(7)によれば、前記パティキュレート捕集量の推定に用いる空気流量の検出期間中、前記スロットルバルブを閉じ、前記空気の漏れを防止することによって、前記空気流量の検出精度の向上が図られる。また、従来からあるスロットルバルブを利用するので、新たに排気シャッターを追加する必要がなく、コストアップを招くこともない。

【0031】また、本発明に係る内燃機関のパティキュレート除去システム(8)は、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(1)～(7)のいずれかにおいて、前記推定手段が、前記内燃機関の予熱開始から前記内燃機関の始動までの間に検出される空気流量を用いて前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴としている。

【0032】上記内燃機関のパティキュレート除去システム(8)によれば、前記内燃機関稼働により発生する排気の影響を受けないので、前記パティキュレート捕集量の推定に用いる空気流量の検出精度の向上が図られる。また、前記内燃機関のプレヒート時間を利用することによって、前記空気流量の検出のために余分な時間を費やす必要がないので、前記検出に要する待ち時間の発生をなくすることができる。

【0033】また、本発明に係る内燃機関のパティキュレート除去システム(9)は、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(8)において、前記空気流量検

出手段が熱線式センサである場合、前記推定手段が、前記センサへの通電開始から所定時間経過後に検出される空気流量を用いて前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴としている。

【0034】前記空気流量検出手段として熱線式センサを採用した場合、前記センサへの通電開始後しばらくの間はセンサ出力電圧が安定しない場合があるが、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(9)によれば、前記センサへの通電開始から所定時間経過後に検出される空気流量を用いて前記パティキュレート捕集量を推定するので、該推定を正確に行なうことができる。

【0035】また、本発明に係る内燃機関のパティキュレート除去システム(10)は、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(9)において、前記パティキュレート捕集量の推定に用いる空気流量が検出されるまで、前記内燃機関が廻らないように制御する第6の制御手段を備えていることを特徴としている。

【0036】前記パティキュレート捕集量の推定に用いる空気流量が検出されるまでに、前記内燃機関が廻ってしまうと、排気流量の影響を受けることがあるが、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(10)によれば、前記パティキュレート捕集量の推定に用いる空気流量が検出されるまで、前記内燃機関が廻らないので、前記推定を正確に行なうことができる。

【0037】また、本発明に係る内燃機関のパティキュレート除去システム(11)は、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(1)～(7)のいずれかにおいて、前記推定手段が、前記内燃機関が停止してから所定時間を利用して前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴としている。

【0038】上記内燃機関のパティキュレート除去システム(11)によれば、前記内燃機関稼働により発生する排気の影響を受けないので、前記パティキュレート捕集量の推定に用いる空気流量の検出精度の向上が図られる。また、前記内燃機関始動前に前記検出のための時間を確保する必要がない。

【0039】また、本発明に係る内燃機関のパティキュレート除去システム(12)は、上記内燃機関のパティキュレート除去システム(1)～(7)のいずれかにおいて、前記推定手段が、前記空気導入通路にかかる通気抵抗が安定している時間に検出される空気流量を用いて前記パティキュレート捕集量を推定するものであることを特徴としている。

【0040】上記内燃機関のパティキュレート除去システム(12)によれば、アイドル回転時等、通気抵抗が安定している時間を利用して前記パティキュレート捕集量を推定するので、該推定を正確なものとするできると共に、前記内燃機関始動前、あるいは停止後に前記検出のための時間を確保する必要がない。

【0041】また、本発明に係る内燃機関のパティキュ

レート除去システム(13)は、内燃機関の排気系に排気ガス中のパティキュレート捕集するためのフィルタと、該フィルタ再生時にパティキュレートの燃焼用空気の導入を行なう空気導入通路と、該空気導入通路に接続される空気供給手段と、該空気供給手段からの空気流量を検出する空気流量検出手段と、前記空気供給手段からの空気の背圧を検出する背圧検出手段とを備え、該背圧検出手段より得られる背圧から前記フィルタのパティキュレート捕集量を推定する内燃機関のパティキュレート除去システムにおいて、所定の車両運転状態時に、前記空気供給手段から前記フィルタへ所定の駆動力で空気を吐出させる第1の制御手段と、前記空気流量検出手段より得られる空気流量から前記パティキュレート捕集量を推定する推定手段とを備えていることを特徴としている。

【0042】上記内燃機関のパティキュレート除去システム(13)によれば、前記パティキュレート捕集量の推定を前記背圧検出手段からの情報と前記空気流量検出手段からの情報との二重系とすることによって、前記パティキュレート捕集量の推定精度の向上が図られる。また、前記背圧検出手段や前記空気流量検出手段等の故障時のフェイルセーフ機能の向上が図られる。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る内燃機関のパティキュレート除去システムの実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は実施の形態(1)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムを概略的に示したブロック図である。

【0044】ディーゼルエンジン1の排気系には排気管2途中にパティキュレートを捕集するためのフィルタ3が設けられ、フィルタ3にはパティキュレートを燃焼させるヒータ4及びフィルタ3の温度を計測する温度センサ5が設けられている。またフィルタ3には空気導入バルブ6が設けられた空気導入通路7を介してプロア8が接続されている。また空気導入通路7にはプロア8からの空気流量を計測する流量センサ9が介装されている。

【0045】温度センサ5、及び流量センサ9はCPU13a及びEEPROM13bを含んで構成されるECU13に接続され、ECU13は空気導入バルブ6、プロア8、及びヒータリレー12に接続されている。またECU13はプロア8に印加されるバッテリー電圧 $V_{bat}$ を取り込むことができるようになっている。

【0046】フィルタ3で捕集されたパティキュレートの燃焼除去(再生)におけるCPU13aの制御動作については、図11に示したCPU11aと同様であるのでここではその説明を省略する。

【0047】捕集量検出方式について説明する。フィルタ3の耐久性を確保するためには再生時のフィルタ3の最高温度を所定値内に抑えることが必要である。そのためにはフィルタ3のパティキュレート捕集量が必要とな

る。

【0048】フィルタ3のパティキュレート捕集状況はCPU13aにより推定される。以下に、捕集量推定におけるCPU13a及び各機能部品の作動機序について説明する。

【0049】①ディーゼルエンジン1の停止時に空気導入バルブ6を開け、そしてプロア8の平均印加電圧 $V$ を $V_0$ に保つように、プロア8に印加されるバッテリー電圧 $V_{bat}$ に応じて駆動デューティ比 $T_{on}/T$ を制御する(第1の制御手段及び第2の制御手段に相当)。

【0050】なお、ここでの平均印加電圧 $V$ は、パティキュレート捕集量 $Y$ が0であるときに、プロア8からの吐出空気流量 $X$ を $X_0$ とするものであり、その平均印加電圧 $V_0$ はEEPROM13bに記憶されている。

【0051】②次に空気流量 $X$ とパティキュレート捕集量 $Y$ との関係を示したデータ(図2参照)に基づいて、流量センサ9より得られる空気流量 $X$ からフィルタ3のパティキュレート捕集量 $Y$ を推定する(推定手段に相当)。

【0052】空気流量 $X$ とパティキュレート捕集量 $Y$ との関係については、「課題を解決するための手段及びその効果」の項目でも説明したように、エンジン回転数が安定しているときに、プロア8からフィルタ3へ一定の駆動力で空気を吐出した場合には、フィルタ3のパティキュレート捕集量 $Y$ が多くなるに従って、空気導入通路7を流れる空気流量 $X$ は少なくなる。

【0053】図2は、プロア8の平均印加電圧 $V$ が $V_0$ である場合の空気流量 $X$ とパティキュレート捕集量 $Y$ との関係を示したグラフであり、点Pは空気流量 $X$ が $X_0$ であるときパティキュレート捕集量 $Y$ が0であることを示している。この空気流量 $X$ とパティキュレート捕集量 $Y$ との関係を示したデータはECU13内のEEPROM13bに記憶されている。このように流量センサ9より得られる空気流量 $X$ とEEPROM13bに記憶されているデータとからパティキュレート捕集量 $Y$ が推定される。

【0054】上記実施の形態(1)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムによれば、パティキュレート捕集量 $Y$ が増大するに従って、空気流量 $X$ が低下することを利用し、ディーゼルエンジン1の停止時に、プロア8からフィルタ3へ一定の駆動力で空気を吐出させ、流量センサ9より得られる空気流量 $X$ からフィルタ3のパティキュレート捕集量 $Y$ を推定する。よって、図11に示した従来の内燃機関のパティキュレート除去システムでは必要であった背圧センサ10を設けなくともパティキュレート捕集量 $Y$ を推定することができるので、システムの低コスト化を図ることができる。また、プロア8に印加されるバッテリー電圧 $V_{bat}$ が変動したとしても、一定の駆動力でフィルタ3へ空気を供給し続けることができる。

【0055】図3は実施の形態(2)に係る内燃機関のバティキュレート除去システムの要部を概略的に示したブロック図である。流量センサ9、及び検査コードを入力するための検査コード入力手段14はCPU13a及びEEPROM13bを含むECU13に接続され、ECU13はプロア8に接続されている。またECU13はプロア8に印加されるバッテリー電圧 $V_{bat}$ を取り込むことができるようになっている。

【0056】実施の形態(2)に係る内燃機関のバティキュレート除去システムにおけるCPU13aの動作について、図4に示したフローチャートに基づいて説明する。

【0057】まずステップ1において、検査コード入力手段14からコード受信があったか否かを判断する。コード受信があったと判断すれば、ステップ2に移り、一方、コード受信がないと判断すれば、前記動作は終了する。

【0058】ステップ2では、受信コードがECU13に格納されているコードと一致するか否かを判断する。一致していると判断すれば、ステップ3に移り、空気導入バルブ6を開け、そしてステップ4に移る。一方、一致していないと判断すれば、前記動作は終了する。

【0059】ステップ4では、プロア8を駆動デューティ比 $d$ で駆動させてステップ5に移り、流量センサ9から得られる空気流量 $X$ が $X_0$ であるか否かを判断する。 $X_0$ であると判断すれば、ステップ6に移り、そのときの駆動デューティ比 $d$ とバッテリー電圧 $V_{bat}$ とから平均印加電圧 $V$ を求めて、その平均印加電圧 $V$ をEEPROM13bに記憶させる。一方、空気流量 $X$ が $X_0$ でないと判断すれば、ステップ7に移る。

【0060】ステップ7では、空気流量 $X$ が $X_0$ より大きいと判断する。 $X_0$ より大きいと判断すれば、ステップ8に移り、駆動デューティ比 $d$ を0.5%下降させて( $d \leftarrow d - 0.5\%$ )、ステップ4に戻る。一方、 $X_0$ より大きくない(小さい)と判断すれば、ステップ9に移り、駆動デューティ比 $d$ を0.5%上昇させて( $d \leftarrow d + 0.5\%$ )、ステップ4に戻る。

【0061】上記実施の形態(2)に係る内燃機関のバティキュレート除去システムによれば、流量センサ9より得られる空気流量 $X$ が $X_0$ となる平均印加電圧 $V$ を求め、その値をEEPROM13bに記憶しておくことができる。すなわち、車両毎に求められた平均印加電圧 $V$ に基づいて、バティキュレート捕集量 $Y$ を推定することができるので、推定精度の向上を図ることができる。

【0062】また、検査コードが一致した場合(例えば、工場での車両組立後の検査モード時)、すなわちディーゼルエンジン1が停止中であり、バティキュレート捕集量 $Y$ が0であるときにEEPROM13bへのデータの書き換えが行なわれるので、適切な平均印加電圧

をEEPROM13bへ記憶しておくことができる。

【0063】また、検査コードが一致した場合に限り、EEPROM13bへのデータの書き換えが行なわれる。すなわち検査コードを知らない者によって勝手に平均印加電圧 $V$ が設定されることはなく、適切な時(例えば、工場での車両組立後の検査モード時等)に設定されるようになっている。

【0064】また、検査モード時以外では、再生作業終了後(エンジン停止中であり、バティキュレート捕集量 $Y$ が0である時)にのみEEPROM13bへのデータの書き換えを可能とすることによって、より適切な平均印加電圧 $V$ を設定することができる。

【0065】図5は実施の形態(3)に係る内燃機関のバティキュレート除去システムの要部を概略的に示したブロック図である。図中15は排気シャッターを示しており、排気シャッター15は排気管2に配設されている。図示しないが、ECU13は排気シャッター15の駆動部に接続されており、ECU13はバティキュレート捕集量 $Y$ の推定に用いる空気流量 $X$ の検出期間中、排気シャッター15を閉じるように制御する。

【0066】上記実施の形態(3)に係る内燃機関のバティキュレート除去システムによれば、空気の漏れを防止することによって、空気流量 $X$ の検出精度の向上を図っている。

【0067】図6は実施の形態(4)に係る内燃機関のバティキュレート除去システムの要部を概略的に示したブロック図である。図中17はスロットルバルブを示しており、スロットルバルブ17は吸気管16に配設されている。図示しないが、ECU13はスロットルバルブ17の駆動部に接続されており、ECU13はバティキュレート捕集量 $Y$ の推定に用いる空気流量 $X$ の検出期間中、スロットルバルブ17を閉じるように制御する。

【0068】上記実施の形態(4)に係る内燃機関のバティキュレート除去システムによれば、空気の漏れを防止することによって、空気流量 $X$ の検出精度の向上を図っている。また、従来からあるスロットルバルブ17を利用するので、新たに排気シャッター15を追加する必要がなく、コストアップを招くこともない。

【0069】上記実施の形態(1)～(4)に係る内燃機関のバティキュレート除去システムにおいて、バティキュレート捕集量 $Y$ を推定するのに用いる空気流量 $X$ の検出タイミングについて説明する。

【0070】●第1のタイミング(図7(a)参照)  
ディーゼルエンジンの場合には、イグニッションスイッチのON(1.)からエンジンの始動までの間にプレヒート時間(1.～1.)があるので、そのプレヒート時間を利用することによって、検出に要する待ち時間の発生をなくすることができる。

【0071】イグニッションスイッチがONされると、



グローリレーへ電力が供給されエンジンの予熱が始まる(1.)。その後、プロア8に電力が供給され、プロア8から空気が圧送され(1.)。そしてプレヒート時間中に空気流量Xが検出される(1.)。

【0072】●第2のタイミング(図7(b)参照) 流量センサ9として熱線式センサを採用した場合、流量センサ9への通電開始(1.)後しばらくの間( $\Delta t$ )はセンサ出力電圧が安定しない場合があるので、流量センサ9への通電開始から所定時間 $\Delta t$ ( $>\Delta t$ )経過後に空気流量Xが検出される(1.)。これによって、前記推定を正確に行うことができる。

【0073】●第3のタイミング(図7(c)参照) 流量センサ9からのセンサ出力電圧が安定するまでに(1.)、予熱が完了し(1.)、エンジンが廻ってしまうと、排気流量の影響を受けることがある。そこで、パティキュレート捕集量Yの推定に用いる空気流量Xが検出(1.)=1.)、 $+\Delta t$ されるまで、エンジンが廻らないようにスタータリレーがカットされる(1.)。

【0074】●第4のタイミング(図8参照) イグニッションスイッチのOFF(1.)後に空気流量Xの検出を行なう。これによって、エンジンが稼働することによって発生する排気の影響を受けないので、空気流量Xの検出精度の向上が図られる。また、エンジン始動前に前記検出のための時間を確保する必要がない。

【0075】通常であれば、イグニッションスイッチがOFFされると、メインリレーもOFFとなるが、ここではしばらくの間ON状態にされ、その間にプロア8に電力が供給され、プロア8から空気が圧送され(1.)、空気流量Xが検出される(1.)。

【0076】●第5のタイミング(図9参照) アイドル回転時等、通気抵抗が安定している時間を利用するので、エンジン始動前、あるいは停止後に前記検出のための時間を確保する必要がない。アイドル回転開始直後(1.)、(1.)では通気抵抗が安定していないので、アイドル回転開始から所定時間 $\Delta t$ (例えば、3秒)経過後に空気流量Xが検出される(1.)。

【0077】図10は実施の形態(5)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムを概念的に示したブロック図である。ここでは、図11に示した内燃機関のパティキュレート除去システムと同様の構成についてはその説明を省略する。

【0078】図中18はECUを示しており、ECU18はCPU18a及びEEPROM18bを含んで構成されている。温度センサ5、流量センサ9、及び背圧センサ10はECU18に接続され、ECU18は空気導入バルブ6、プロア8、及びヒータリレー12に接続されている。

【0079】実施の形態(5)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムのECU18は、上記実施の形

態(1)~(4)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムのECU13と同様にプロア8からフィルタ3へ所定の駆動力で空気を吐出させた場合に、流量センサ9より得られる空気流量Xからパティキュレート捕集量Yを推定する機能を備えると共に、従来の内燃機関のパティキュレート除去システムのECU11と同様に背圧センサ10より得られる背圧値からパティキュレート捕集量Yを推定する機能を備えるものである。

【0080】上記実施の形態(5)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムによれば、パティキュレート捕集量Yの推定を背圧センサ10からの背圧値と流量センサ9からの空気流量との二重系とし、例えば、それぞれの系統から求められたパティキュレート捕集量の平均をとったり、一方の系統に故障が生じた場合には、他方の系統から求められたパティキュレート捕集量のみを採用することによって、パティキュレート捕集量Yの推定精度の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態(1)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムを概念的に示したブロック図である。

【図2】空気流量とパティキュレート捕集量との関係を示したグラフである。

【図3】実施の形態(2)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムの要部を概念的に示したブロック図である。

【図4】実施の形態(2)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムにおけるCPUの動作を示したフローチャートである。

【図5】実施の形態(3)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムの要部を概念的に示したブロック図である。

【図6】実施の形態(4)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムの要部を概念的に示したブロック図である。

【図7】空気流量の検出タイミングを示したタイミングチャートである。

【図8】空気流量の検出タイミングを示したタイミングチャートである。

【図9】空気流量の検出タイミングを示したタイミングチャートである。

【図10】実施の形態(5)に係る内燃機関のパティキュレート除去システムを概念的に示したブロック図である。

【図11】従来の内燃機関のパティキュレート除去システムを概念的に示したブロック図である。

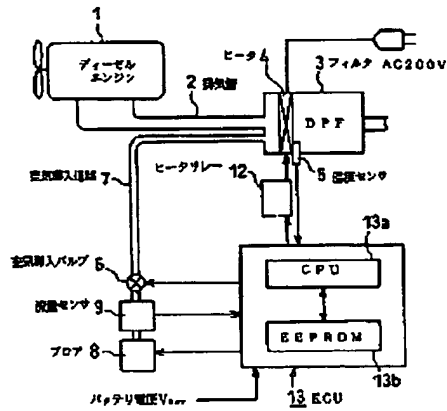
【図12】(a)は背圧センサのセンサ特性を示したグラフであり、(b)は背圧とパティキュレート捕集量との関係を示したグラフである。

【符号の説明】

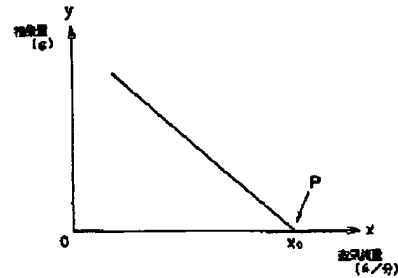
- 1 ディーゼルエンジン  
3 フィルタ  
7 空気導入通路  
8 プロア

- \* 9 流量センサ  
10 背圧センサ  
11, 13, 18 ECU  
\*

【図01】

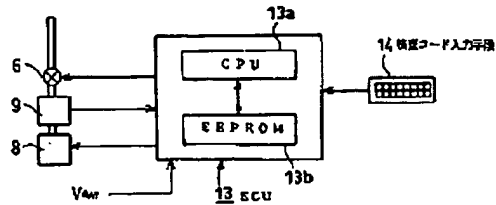


【図02】

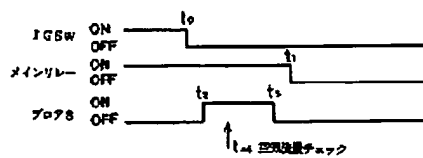


【図04】

【図03】



【図08】



【図09】

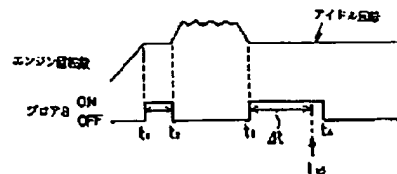


Fig. 1 is a schematic diagram of a vehicle transmission system. It shows a Diesel engine (1) connected to a transmission (3) via a shaft (2). The shaft (2) passes through a coupling (4) and a differential (5). The differential (5) is connected to the transmission (3). The transmission (3) is labeled 'D.P.F.'.

The diagram shows a diesel engine (1) connected to a solenoid valve (17) through a fuel line (2). A sensor (16) provides a control signal to the solenoid valve. The fuel line (2) continues to a distributor pump (DPP), which has two outlets labeled 3 and 4.

(A)

IGSW ON  
OFF  $t_0$

グローリレー ON  
OFF  $t_1$

プロア8 ON  
OFF  $t_2$

(B)

IGSW ON  
OFF  $t_0$

グローリレー ON  
OFF  $t_1$

空気センサ9 ON  
OFF  $t_2$

プロア8 ON  
OFF  $t_3$

空気流量チェック

(C)

IGSW ON  
OFF  $t_0$

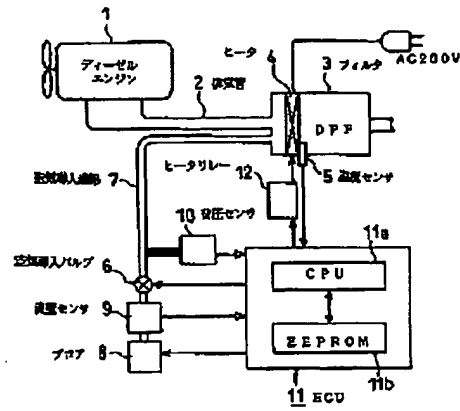
グローリレー ON  
OFF  $t_1$

スタータリレー ON  
OFF  $t_2$

プロア8 ON  
OFF  $t_3$

空気流量チェック

【図11】



【図12】

